

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11111311  
PUBLICATION DATE : 23-04-99

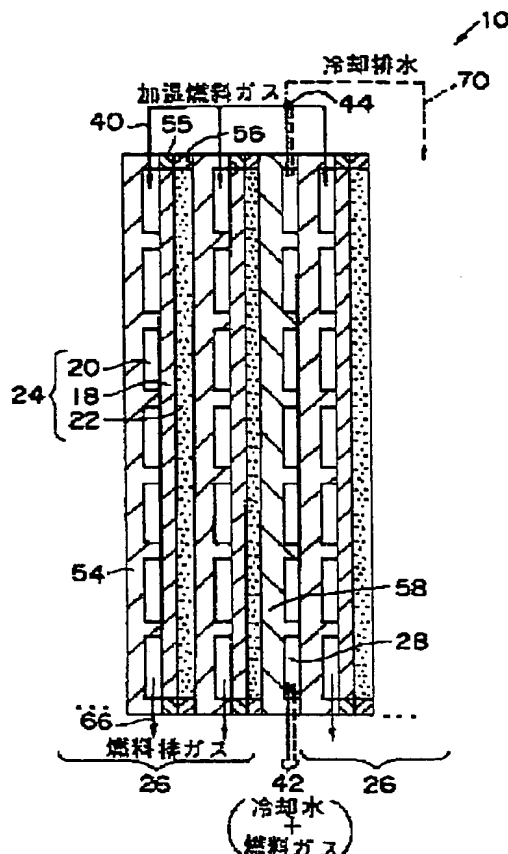
APPLICATION DATE : 30-09-97  
APPLICATION NUMBER : 09265405

APPLICANT : SANYO ELECTRIC CO LTD;

INVENTOR : MIYAKE YASUO;

INT.CL. : H01M 8/02 H01M 8/04 H01M 8/10

TITLE : SOLID POLYMER TYPE FUEL CELL



Best Available Copy

ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To humidify and cool a solid polymer electrolyte film in a solid polymer type fuel cell, and to miniaturize the solid polymer type fuel cell.

SOLUTION: This fuel cell is constituted by accumulating a plurality of unit cells 24, in each of which a fuel gas is circulated in a fuel chamber 20 and an oxidizing agent gas is circulated in oxidizing agent chamber 22 are respectively installed at an anode side and a cathode side of a cell 18 for every cell 18 having an anode on one side of a solid polymer electrolyte film and a cathode on the other side of it, and the solid polymer electrolyte film is humidified by using cooling water which is circulated to cool the cells 18. In this case, a cell unit 26 comprises a plurality of the accumulated unit cells 18, a humidifying chamber 28 to which fuel gas and the recycle cooling water are supplied for humidifying the fuel gas is disposed between the adjacent cell units 26 and 26, the humidifying chamber 28 and the cell units 26 are connected through a fuel passage 40, the fuel gas humidified in the humidifying chamber 28 is supplied from the humidifying chamber 28 to each fuel chambers 20 through the fuel passage 40.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

**BLANK PAGE**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-111311

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月23日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 M 8/02

H 0 1 M 8/02

R

8/04

8/04

K

8/10

8/10

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平9-265405

(22) 出願日

平成9年(1997) 9月30日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 松林 孝昌

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72) 発明者 濱田 陽

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72) 発明者 三宅 泰夫

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

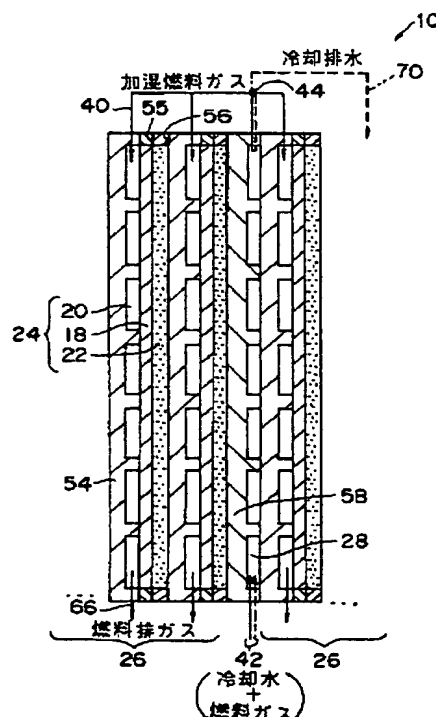
(74) 代理人 弁理士 丸山 敏之 (外2名)

(54) 【発明の名称】 固体高分子型燃料電池

(57) 【要約】

【課題】 固体高分子型燃料電池の内部で固体高分子電解質膜の湿潤と冷却を行なうことができ、且つ固体高分子型燃料電池の小型化を達成する。

【解決手段】 固体高分子電解質膜12の一方の面にアノード14、他方の面にカソード16を有するセル18に対し、アノード側に燃料ガスが流通する燃料室20、カソード側に酸化剤ガスが流通する酸化剤室22を設けた単位セル24を複数積層して構成され、セル18を冷却するために循環させる冷却水を用いて固体高分子電解質膜12の加湿を行なう固体高分子型燃料電池において、積層された複数の単位セル18によってセルユニット26を構成し、隣り合うセルユニット26,26間には、燃料ガスと循環冷却水が供給されて燃料ガスの加湿を行なう加湿室28を配備し、加湿室28とセルユニット26との間は、燃料流路40によって連通させ、加湿室28で加湿された燃料ガスを、加湿室28から燃料流路40を通して各燃料室20に供給する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 固体高分子電解質膜(12)の一方の面にアノード(14)、他方の面にカソード(16)を有するセル(18)に対し、アノード側に燃料ガスが流通する燃料室(20)、カソード側に酸化剤ガスが流通する酸化剤室(22)を設けた単位セル(24)を複数積層して構成され、セル(18)を冷却するために循環させる冷却水を用いて固体高分子電解質膜(12)の加湿を行なう固体高分子型燃料電池において、

積層された複数の単位セル(18)によってセルユニット(26)を構成し、

隣り合うセルユニット(26)とセルユニット(26)の間には、燃料ガスと循環冷却水が供給されて燃料ガスの加湿を行なう加湿室(28)が配備され、

加湿室(28)とセルユニット(26)の間は、燃料流路(40)によって連通しており、

加湿室(28)で加湿された燃料ガスは、加湿室(28)から燃料流路(40)を通して各燃料室(20)に供給されるようにしていることを特徴とする固体高分子型燃料電池。

【請求項2】 固体高分子電解質膜(12)の一方の面にアノード(14)、他方の面にカソード(16)を有するセル(18)に対し、アノード側に燃料ガスが流通する燃料室(20)、カソード側に酸化剤ガスが流通する酸化剤室(22)を設けた単位セル(24)を複数積層して構成され、セル(18)を冷却するために循環させる冷却水を用いて固体高分子電解質膜(12)の加湿を行なう固体高分子型燃料電池において、

積層された複数の単位セル(18)によってセルユニット(26)を構成し、

隣り合うセルユニット(26)とセルユニット(26)の間には、酸化剤ガスと循環冷却水が供給されて酸化剤ガスの加湿を行なう加湿室(28)が配備され、

加湿室(28)とセルユニット(26)の間は、酸化剤流路によって連通しており、

加湿室(28)で加湿された酸化剤ガスは、加湿室(28)から酸化剤流路を通して各酸化剤室(22)に供給されるようにしていることを特徴とする固体高分子型燃料電池。

【請求項3】 ガスは、冷却水と混合することによって加湿され、加湿室(28)には、加湿されたガスと水とを分離する気水分離手段(44)を有する請求項1又は請求項2に記載の固体高分子型燃料電池。

【請求項4】 加湿室(28)は、冷却水の流通する冷却水通路(46)と、ガスの流通するガス通路(48)を具え、冷却水通路(46)とガス通路(48)は、水は通過させるがガスは通過させない導電性を有する膜(50)によって仕切られ、該膜(50)を透過した水によってガスの加湿が行なわれる請求項1又は請求項2に記載の固体高分子型燃料電池。

【請求項5】 加湿室(28)は、循環冷却水の流通する冷却水通路(46)と、ガスの流通するガス通路(48)を具え、冷却水通路(46)とガス通路(48)は、ガスは通過させるが

水は通過させない導電性を有する膜(52)によって仕切られ、ガスは、該膜(52)を透過して循環冷却水中に流入して加湿される請求項1又は請求項2に記載の固体高分子型燃料電池。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、固体高分子型燃料電池に関するものであり、具体的には固体高分子電解質膜の湿潤を効率的に行なうことのできる固体高分子型燃料電池に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】固体高分子型燃料電池(10)は、図9に示すように、イオン導電性であってプロトンを移動させる固体高分子電解質膜(12)の一方の面にアノード(14)、他方の面にカソード(16)が形成されたセル(18)を構成し、該セル(18)のアノード側に燃料室(20)を設け、カソード側に酸化剤室(22)を設けた単位セル(24)から形成される。単位セル(24)は、通常、複数積層されて固体高分子型燃料電池(10)を構成する。単位セルの燃料室には水素ガスを含む燃料ガスが供給され、酸化剤室には空気などの酸素ガスを含む酸化剤ガスが供給される。アノードでは、燃料ガス中の水素ガスが $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$ の反応によってプロトンと電子が生成される。プロトンは固体高分子電解質膜を通過してカソードに向かい、電子は外部回路(図示せず)に流れる。カソードでは、酸化剤ガス中の酸素と、固体電解質膜を通過して移動したプロトン、及び外部回路を通過して流入した電子が、 $1/2 O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2O$ の反応により、水を生じると共に、起電力を発生する。

【0003】固体高分子型燃料電池の最適な作動温度は、約80℃から100℃程度であるが、上記反応は発熱を伴う反応であるため、一般に固体高分子型燃料電池に冷却水が導入される。

【0004】一方、固体高分子電解質膜は、一般にパーフルオロカーボンスルホン酸、スチレンージビニルベンゼンスルホン酸などの電解質材料から形成される。この種電解質材料のイオン伝導率は、雰囲気中の水分濃度に大きく左右され、固体高分子電解質膜が乾燥している状態では抵抗が大きく、電池として作動させるには適当ではない。

【0005】そこで、固体高分子型燃料電池の冷却に用いられる冷却水の一部を、燃料ガスの加湿に利用し、加湿されたガスにより固体高分子電解質膜を湿潤させて、導電性を向上させる方法が採られている。

【0006】ガスを加湿する方法として、燃料電池の外部に加湿装置を設け、予めガスの加湿を行なった後、各単位セルに供給する方法が知られているが、外部加湿装置を設けることにより、エネルギー効率が低下したり、固体高分子型燃料電池が複雑化及び大型化してしまう問題がある。

【0007】このため、特開平7-240221号公報では、図10に示すように、各燃料室(20)と酸化剤室(22)の背面に、冷却水の流通する水路(30)を設け、燃料室(20)と水路(30)、酸化剤室(22)と水路(30)との間を、水は透過するがガスは透過しない膜(32)で仕切り、該膜(32)を透過して水路(30)から燃料室(20)、酸化剤室(22)に達する水によって、燃料室中の燃料ガス及び酸化剤室中の酸化剤ガスを加湿して、固体高分子電解質膜の湿潤を行なう固体高分子型燃料電池(10)が開示されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記構成の固体高分子型燃料電池においては、前記膜を透過した水を、直接燃料室、酸化剤室に供給して、ガスの加湿を行なうため、各燃料室、酸化剤室ごとに水路を設ける必要があり、小型化を十分に達成することができない問題がある。

【0009】本発明は、固体高分子型燃料電池の内部で固体高分子電解質膜の湿潤と冷却を行なうことができ、且つ固体高分子型燃料電池の小型化を達成することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、固体高分子電解質膜(12)の一方の面にアノード(14)、他方の面にカソード(16)を有するセル(18)に対し、アノード側に燃料ガスが流通する燃料室(20)、カソード側に酸化剤ガスが流通する酸化剤室(22)を設けた単位セル(24)を複数積層して構成され、セル(18)を冷却するために循環させる冷却水を用いて固体高分子電解質膜(12)の加湿を行なう固体高分子型燃料電池において、積層された複数の単位セル(18)によってセルユニット(26)を構成し、隣り合うセルユニット(26)とセルユニット(26)の間には、燃料ガスと循環冷却水が供給されて燃料ガスの加湿を行なう加湿室(28)を配備し、加湿室(28)とセルユニット(26)の間は、燃料流路(40)によって連通させ、加湿室(28)で加湿された燃料ガスを、加湿室(28)から燃料流路(40)を通して各燃料室(20)に供給するようにしたものである。セルユニット(26)を形成する単位セル(24)の個数は、3～5個程度が望ましい。

【0011】加湿室(28)の中に、循環冷却水の流通する冷却水通路(46)と、ガスの流通するガス通路(48)を形成し、冷却水通路(46)とガス通路(48)の間を、水は通過させるがガスは通過させない膜(以下「水透過性膜(50)」という)によって仕切り、水透過性膜(50)を透過した水によってガスの加湿を行なうようにすることもできる。なお、水透過性膜(50)は、導電性を有する膜を用いることが望ましい。また、冷却水通路(46)とガス通路(48)の間を、水は通過させるがガスは通過させない膜(以下「ガス透過性膜(52)」という)によって仕切り、ガスを、該膜(52)を透過して冷却水中に流入させて加湿す

るようにすることもできる。なお、ガス透過性膜(52)は、導電性を有する膜を用いることが望ましい。

【0012】上記説明では、燃料ガスの加湿を行なうために、加湿室(28)に燃料ガスを流通させたが、加湿室(28)に酸化剤ガスを流通させて、酸化剤ガスの加湿を行なうようにしてもよい。この場合、加湿室(28)には、冷却水と酸化剤ガスを供給し、加湿室(28)と各酸化剤室(22)を連通するように酸化剤流路で接続し、加湿室(28)にて加湿された酸化剤ガスが、各酸化剤室(22)に達するようにすればよい。

【0013】

【作用及び効果】本発明の固体高分子型燃料電池(10)は、冷却水によって電池の冷却を行なうと同時に、該冷却水を用いて燃料ガスの加湿を行なうことができるため、加湿専用や冷却専用の空間を設ける必要がない。また、加湿された燃料ガスは、燃料流路(40)からセルユニット(26)の各燃料室(20)に供給されるから、各単位セル毎に加湿室を設ける必要がなく、固体高分子型燃料電池(10)の小型化を達成できる。

【0014】燃料ガスとして、都市ガスなどの炭化水素系ガスを改質した高温の水素リッチガスを利用する場合、燃料ガスと循環冷却水とを混合することにより、燃料ガスの温度を電池の作動温度程度まで冷却することができる。燃料ガスは、循環冷却水との混合により、循環冷却水の蒸発潜熱によって冷却されるため、冷却効果にすぐれる。加湿室(28)へ流入する燃料ガスが常温である場合についても、燃料ガスと循環冷却水との混合により、燃料ガスの温度を電池の作動温度程度まで升温できる。上述のとおり、燃料ガスは、電池の作動温度に近い温度で燃料室(20)に供給されるため、電池の内部に温度分布が生じにくく、安定した運転が可能となる。

【0015】なお、燃料ガスに代えて、酸化剤ガスを加湿室に導入した場合についても、上記とほぼ同様な作用、効果を発揮することができる。

【0016】

【実施例】

<実施例1>この実施例は、燃料ガスと冷却水を加湿室(28)に供給する配管(42)の内部で予め混合しながら、加湿室(28)に供給した固体高分子型燃料電池(10)の実施例である。以下、図1乃至図3を用いて各部の説明を行なう。セルユニット(26)は、図1に示すように、燃料室(20)の形成された燃料プレート(54)と、酸化剤室(22)の形成された酸化剤プレート(56)との間にセル(18)を挟んだ単位セル(24)を、複数積層して形成される。該セルユニット(26)とセルユニット(26)の間には、加湿室(28)の形成された加湿プレート(58)が配備される。図2及び図3に示すように、燃料プレート(54)と加湿プレート(58)の夫々一方の面には、凹溝(60)(62)が形成されており、燃料プレート(54)の凹溝(60)は燃料室(20)、加湿プレート(58)の凹溝(62)は加湿室(28)を形成している。例えば、

図2及び図3に示すように、全てのプレートには、燃料ガスと冷却水の共通供給配管(42)、燃料流路(40)、酸化剤流路(64)、燃料出口(66)、酸化剤出口(68)、冷却排水出口(70)が、プレートを積層した状態で、夫々連通するように同じ位置に貫通開設されている。燃料ガス、酸化剤ガス及び冷却水の固体高分子型燃料電池(10)への供給と排出は、電池の端部となる単位セルから行なわれる。燃料ガスの流れ方向を実線矢印、冷却水の流れ方向は点線矢印で夫々示している。なお、酸化剤ガスの流れは図示していない。

【0017】セル(18)は、固体高分子電解質膜(12)と、該固体高分子電解質膜(12)の一方の面にアノード(14)、他方の面にカソード(16)を配して構成され(図9参照)、図1に示すように、セル(18)の外周をセルプレート(55)で包囲している。

【0018】燃料プレート(54)は、セルと向かい合う位置に、図2に示すように、多数の凹溝(60)が開設される燃料室(20)を具える。燃料室(20)は、後述する加湿室(28)に連通する燃料流路(40)に繋がっている。燃料室(20)で消費された燃料排ガスは、燃料流路(40)とは逆の位置に設けられた燃料出口(66)に排出される。

【0019】酸化剤プレート(56)には、セルと向かい合う位置に、ガス透過性であり導電性を有する酸化剤膜からなる酸化剤室(22)を配している。酸化剤室(22)は、酸化剤流路(64)と連通しており、酸化剤室(22)で消費された酸化剤排ガスは、酸化剤流路(64)とは逆の位置に設けられた酸化剤出口(68)から排出される。なお、酸化剤室(22)も、燃料室と同様に、凹溝により形成してもよい。

【0020】上記構成のセルプレート、燃料プレート(54)及び酸化剤プレート(56)から構成される単位セル(24)を複数積層してセルユニット(26)が形成される。セルユニット(26)とセルユニット(26)の間には、図1に示すように、加湿室(28)を具えた加湿プレート(58)が配される。

【0021】加湿室(28)は、図3に示すように、加湿プレート(58)のほぼ中央部に、燃料ガスと冷却水の通路となる凹溝(62)を多数開設して形成され、セルユニット(26)の端部となる燃料プレート(54)の背面に配備される。加湿室(28)は、後述の燃料ガスと冷却水の共通配管(42)に連通している。加湿室(28)の反対側の端部には、冷却水の排出口である冷却排水出口(70)と燃料流路(40)とに連通した気水分離手段(44)となる気水分離溝が設けられている。冷却排水出口(70)は、燃料流路(40)に対して下方に設けられ、加湿室(28)から気水分離溝を通して排出される加湿燃料ガスと冷却排水は、気水分離溝で重力作用によって分離し、冷却水は冷却排水出口(70)から排出され、燃料ガスは燃料流路(40)に流出されるようにしている。

【0022】前記加湿室(28)に連通する燃料ガスと冷却水の共通配管(42)は、管内に多孔質材の筒体(72)を配し

て形成される。該多孔質筒体(72)の内部には、燃料ガスが供給され、共通配管(42)と筒体(72)の間に冷却水が供給される。

【0023】上記構成の固体高分子型燃料電池(10)において、燃料ガスと冷却水の共通配管(42)の筒体内部に燃料ガスを供給し、供給配管(42)と筒体(72)との間に冷却水を供給する。また、酸化剤流路(64)には酸化剤ガスを供給する。筒体(72)の内部に供給された燃料ガスは、筒体(72)の多孔質部分を透過して、冷却水中にバブリングされ、冷却水と燃料ガスが混合された状態で、各加湿室(28)に流入し、単位セルを冷却する。これによって、各単位セルの温度を、作動に最適な温度(約80℃～100℃)に維持することができる。

【0024】加湿室(28)に流入し、加湿状態となった燃料ガスと冷却水は、加湿室(28)から気水分離溝を通して排出され、重力作用により、冷却水は下方にある冷却排水出口(70)から排出され、加湿燃料ガスは、燃料流路(40)に排出される。このように、加湿燃料ガスと冷却水は、気水分離されるため、燃料室(20)に過剰な水が供給されることがない。加湿室(28)から燃料流路(40)に排出された加湿燃料ガスは、燃料流路(40)に連通する各燃料室(20)に供給され、固体高分子電解質膜(12)を湿潤させると共に、酸化剤流路(64)を通して各酸化剤室(22)に供給された酸化剤ガスとの間で、セル(18)を介して反応し、起電力を発生する。

【0025】上記構成の固体高分子型燃料電池によれば、セルユニット毎に設けられた加湿室を流通する冷却水と燃料ガスによって、単位セルの冷却と、固体高分子電解質膜の湿潤の両方を同時に行なうことができる。

【0026】上記実施例では、燃料プレートと酸化剤プレートを夫々別個に形成しているが、燃料プレートの背面に酸化剤プレートを設けた一体型のプレート(バイボラプレート)を用いることもできる。また、加湿室も、セルユニットの端部となる燃料プレート又は酸化剤プレートの背面に一体に設けてもよい。なお、燃料ガスに代えて、酸化剤ガスを加湿室に供給して、加湿された酸化剤ガスを酸化剤室に供給するようにしてもよい。

【0027】＜実施例2＞この実施例は、図4に示すように、セルユニット(26)とセルユニット(26)の間に設けられた加湿室(28)の中に冷却水と燃料ガスの通路(46)(48)を夫々別個に設け、冷却水通路(46)と燃料通路(48)との間を、ガスは透過するが水は透過しない導電性の膜(ガス透過性膜(52))によって仕切り、ガス透過性膜(52)を透過した燃料ガスを冷却水中にバブリングさせて加湿を行なうものである。図中、燃料ガス及び冷却水の流れ方向を夫々矢印で示している(酸化剤ガスの流れ方向は図示していない)。なお、セルユニット(26)の構成について、実施例1と同じ部分は説明を省略する。

【0028】加湿室(28)は、図4に示すように、夫々凹溝の開設された第1加湿プレート(82)と第2加湿プレー

ト(84)の間にガス透過性膜(52)を挟んで構成される。プレートが、図4中で左側に向く方向をA面、他方をB面としたとき、第1加湿プレート(82)と第2加湿プレート(84)は、夫々図5及び図6に示される。なお、本実施例では、第1加湿プレート(82)のB面に、セルユニット(26)の端部の燃料室(20)を一体に形成しているため、該B面には、燃料室(20)の凹溝が開設されている。第1加湿プレート(82)のA面には、図5に示すとおり、冷却水の流通する凹溝が形成された冷却水通路(46)を、冷却水供給配管(74)に連通した状態で設けている。第2加湿プレート(84)は、図6に示すように、B面に凹溝の形成されたガス通路(48)を、燃料ガス供給配管(76)に連通して設けている。ガス通路(48)には、燃料ガスの排出される出口は形成しておらず、供給された燃料ガスは全て、ガス透過性膜(52)から第1加湿プレート側の冷却水中にバブリングされる。バブリングされた燃料ガスには、冷却水の一部が蒸発し、加湿状態となる。第2加湿プレート(84)のA面には、酸化剤ガスの流通する凹溝が開設されて酸化剤室(22)を形成している。該酸化剤室(22)は、酸化剤流路(64)と酸化剤出口(68)に夫々連通しており、酸化剤流路(64)を通過して酸化剤室(22)に酸化剤ガスが供給され、酸化剤排ガスは、酸化剤出口(68)から排出される。第1加湿プレート(82)には、実施例1と同じように、気水分離手段(44)を具えて、冷却水と加湿燃料ガスを分離するようにすることが望ましい。加湿室(28)から排出された冷却水は、実施例1と同様に、冷却排水出口(70)から排出され、また、加湿室(28)から排出された加湿燃料ガスは燃料流路(40)を通過して燃料室(20)に供給され、電池反応に利用される。

【0029】上記構成の固体高分子型燃料電池によれば、バブリングを行なう実効面積を大きくとることができ、また、ガス透過性膜の通過による圧力損失を低減することができる。また、燃料ガスと冷却水を、夫々別の流路から加湿室に供給できるから、流通する燃料ガスと冷却水の量をほぼ均一に制御することができる。

【0030】導電性を有するガス透過性膜として、多孔性カーボン板などの多孔性金属板を挙げることができる。

【0031】<実施例3>実施例2では、燃料ガスを冷却水中にバブリングさせたが、実施例3は、冷却水の一部を燃料ガス中に供給して、燃料ガスの加湿を行なうものである。加湿室(20)は、図7に示すように夫々凹溝(62)(90)の開設された第1加湿プレート(82)と第2加湿プレート(84)の間に、水は透過させるがガスは透過させない導電性の膜(水透過性膜(50))を配したものであり、第1加湿プレート(82)の冷却水通路(46)には、冷却水を供給し、第2加湿プレート(84)のガス通路(48)には、燃料ガスを供給している。本実施例では、冷却水通路(46)には、冷却排水出口を設けておらず、第1加湿プレート(82)に供給された冷却水は、単位セルの冷却を行なうと共

に、水透過性膜(50)を通過して、第2加湿プレート側に供給される。水透過性膜(50)を通過した冷却水は、燃料ガス中に蒸発して燃料ガスを加湿する。この蒸発潜熱によって、さらなる冷却効果を得ることができる。加湿された燃料ガスは、燃料流路(40)を通過して各燃料室(20)に供給され、電池反応に利用される。なお、水透過性膜(50)の水透過量を適切な状態に調整すると、加湿された燃料ガス中に過剰な冷却水が含まれることがないため、気水分離手段を設けない構造にすることができる。導電性を有する水透過性膜として、多孔性カーボン板に、パーフルオロカーボンスルホン酸などを含浸したものを挙げることができる。

【0032】<実施例4>この実施例は、燃料ガスと酸化剤ガスの両方を加湿した実施例である。加湿室は、図8に示すように、第1加湿プレート(82)と第2加湿プレート(84)との間に形成された燃料ガスの加湿室(28)と、第2加湿プレート(84)と第3加湿プレート(86)との間に形成された酸化剤ガスの加湿室(29)から構成される。燃料ガスの加湿室(28)は、実施例3と同じ構成であるため説明を省略する。なお、酸化剤の流れ方向を一点鎖線矢印で示す。

【0033】酸化剤ガスの加湿室(29)は、第2加湿プレート(84)の裏面に導電性を有し、ガスと水の両方を通過させる水ガス透過性膜(94)を配し、該水ガス透過性膜(94)と、凹溝の開設された冷却水通路(47)を有する第3加湿プレート(86)との間に、導電性の水透過性膜(51)を挟んで構成される。水ガス透過性膜(94)は、酸化剤ガスを供給する配管(75)に接続されており、該膜(94)の内部を酸化剤ガスが流通する。第3加湿プレート(86)には、冷却排水出口を設けておらず、第3加湿プレート(86)の冷却水通路(47)に供給された冷却水は、単位セル(24)の冷却を行なうと共に、水透過性膜(50)を通過し、水ガス透過性膜側に供給される。水透過性膜(51)を通過した冷却水は、酸化剤ガス中に蒸発されて酸化剤ガスを加湿する。この蒸発潜熱によって、さらなる冷却効果を得ることができる。加湿された酸化剤ガスは、酸化剤流路(64)を通過して各酸化剤室(22)に供給され、電池反応に利用される。上記のように、燃料ガスだけでなく、酸化剤ガスも加湿させることにより、固体高分子電解質膜の湿潤をより好適に行なうことができる。

【0034】なお、水透過性膜の水透過量を適切な状態に調整すると、実施例3と同様、加湿された酸化剤ガス中に過剰な冷却水が含まれることがないため、気水分離手段を設けない構造にすることができる。導電性を有する水透過性膜として、多孔性カーボン板に、パーフルオロカーボンスルホン酸などを含浸したものを挙げることができる。

【0035】上記実施例の説明は、本発明を説明するためのものであって、特許請求の範囲に記載の発明を限定し、或は範囲を減縮する様に解すべきではない。又、本

発明の各部構成は上記実施例に限らず、特許請求の範囲に記載の技術的範囲内で種々の変形が可能であることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の固体高分子型燃料電池の断面模式図である。

【図2】加湿プレートの燃料室側を示す図である。

【図3】加湿プレートの加湿室側を示す図である。

【図4】本発明の実施例2の固体高分子型燃料電池の断面模式図である。

【図5】第1加湿プレートの表面と裏面を見た図であって、Aは図4の右側から第1加湿プレートを見た図、Bは図4の左側から第1加湿プレートを見た図である。

【図6】第2加湿プレートの表面と裏面を見た図であって、Aは図4の右側から第2加湿プレートを見た図、Bは図4の左側から第2加湿プレートを見た図である。

【図7】本発明の実施例3の固体高分子型燃料電池の断面模式図である。

【図8】本発明の実施例4の固体高分子型燃料電池の断面模式図である。

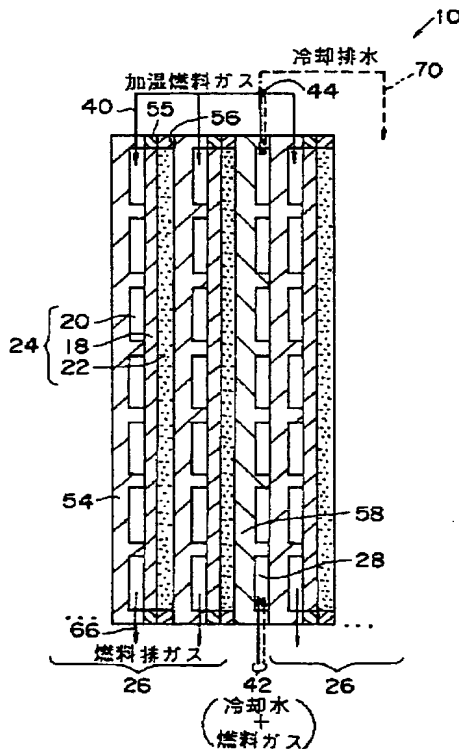
【図9】従来の固体高分子型燃料電池の断面模式図である。

【図10】従来の加湿用水路を具えた固体高分子型燃料電池の断面模式図である。

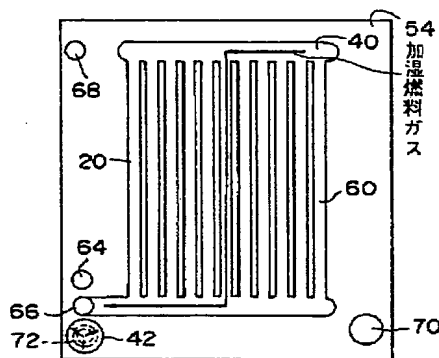
【符号の説明】

- (10) 固体高分子型燃料電池
- (18) セル
- (20) 燃料室
- (22) 酸化剤室
- (24) 単位セル
- (26) セルユニット
- (28) 加湿室

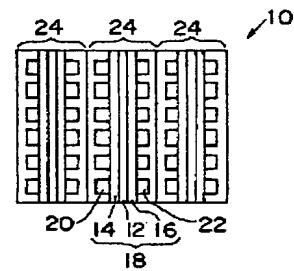
【図1】



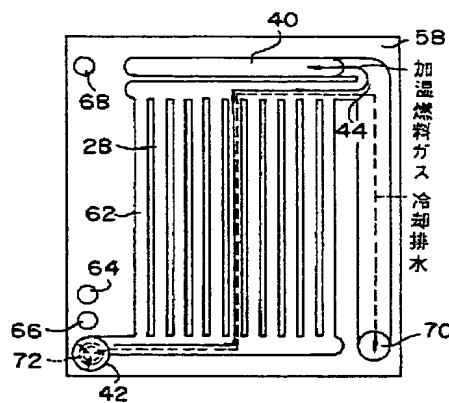
【図2】



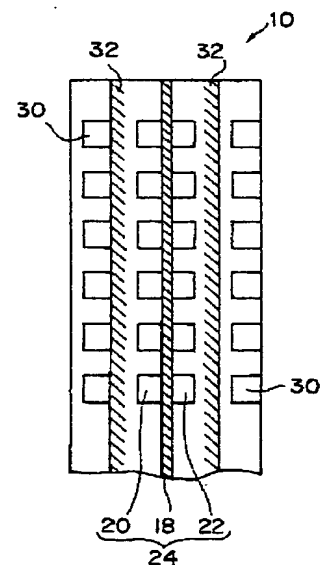
【図9】



【図3】

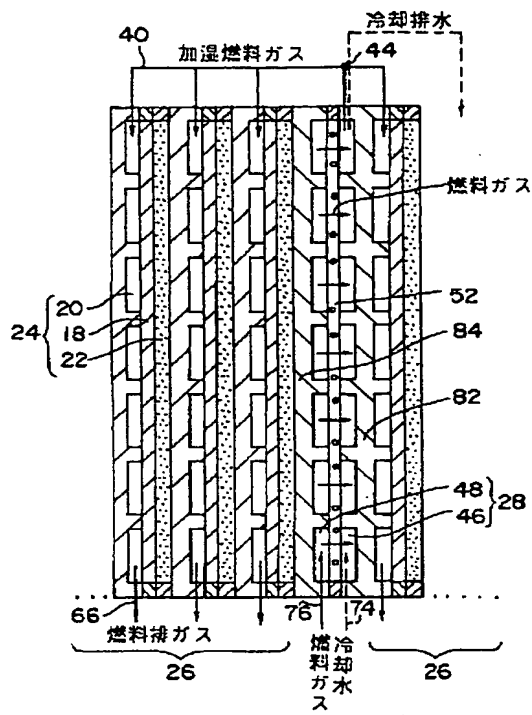


【図10】

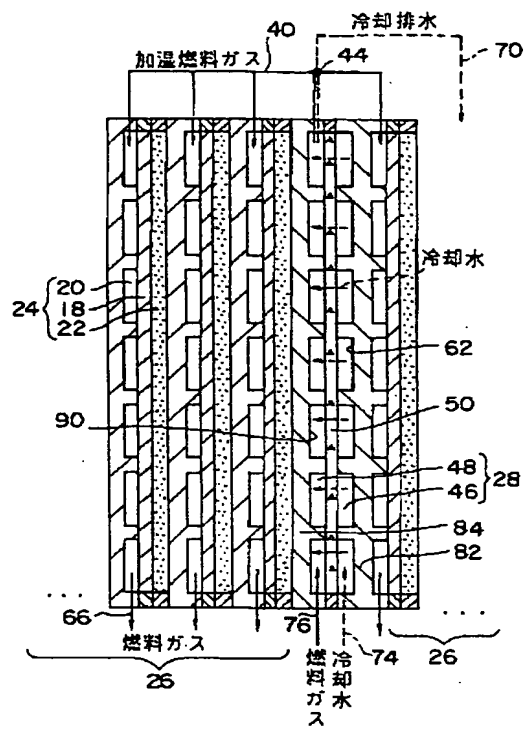




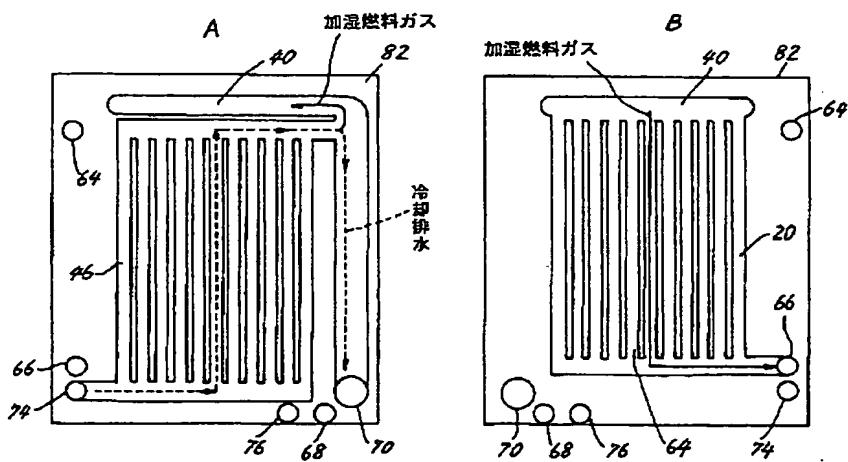
【図4】



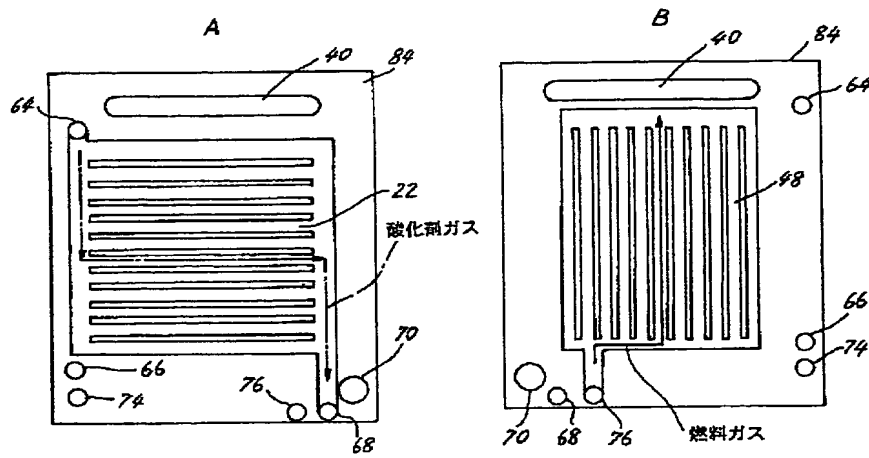
【図7】



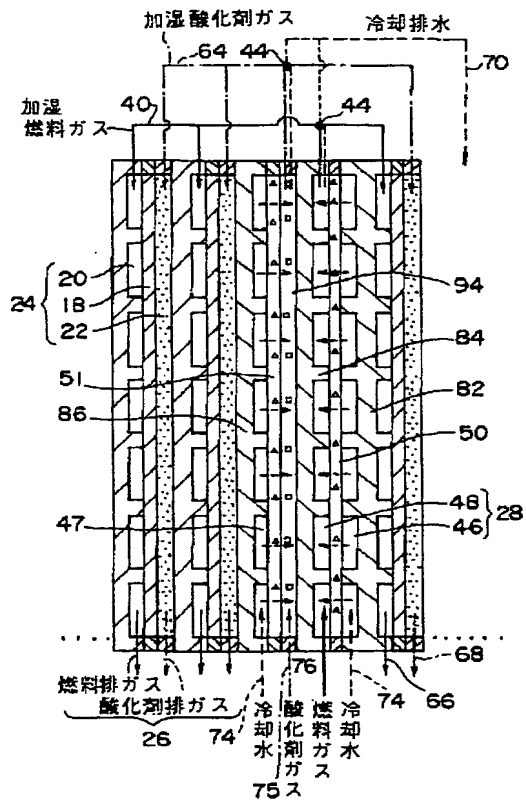
【図5】



【図6】



【図8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**BLANK PAGE**